Aus der Universitäts-Hautpoliklinik, Berlin, Ziegelstraße 2.
Leiter: Dozent Dr. S. Bommer.

Schwefelbäder bei Hautkrankheiten.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Rudi Pallas
aus Posen.

Tag der Promotion: 24. August 1937

Buchdruckerei Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstraße 21.

M 237

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Dozent Dr. Bommer
Korreferent: Prof. Dr. Frieboes

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Geschichtliche Einleitung.

Der Schwefel gehört zu den ältesten und mächtigsten Heilmitteln der Medizin überhaupt. Dioskorides schon hat ihn gegen verschiedene Hautkrankheiten empfohlen. Schwefelhaltige Quellen genießen seit dem Altertum den Ruf besonderer Heilkraft. Auch zu hygienischen Zwecken fand der Schwefel im Altertum Verwendung. Bei Homer finden wir:

„Bringe Schwefel, Mütterchen, bringe mir Feuer,
daß ich durchschwefle den Saal."

und:

„Bracht ihm Feuer und Schwefel herbei,
und der edle Odysseus schwefelte tüchtig den Saal
und den äußeren Hofraum."

Als Heilmittel verwandte man den natürlichen Schwefel, der aus Melos und Lipara stammte. Auch die Tatsache, daß der Schwefel seine größte Wirksamkeit bei Hautkrankheiten entfaltet, ist seit ältester Zeit bekannt; und zwar wurde er besonders bei Krätze und anderen Hauterkrankungen chronischer Art angewendet. Uralte empirische Erkenntnisse haben eine wichtige Rolle bei der Verwendung des Schwefels gespielt. Trotzdem waren die Römer schon über gewisse chemische Zusammenhänge des Schwefels unterrichtet. Schwefelmilch und Schwefelblume konnten sie schon darstellen. Auch die Löslichkeit des Schwefels in Wachholderöl, Leinöl und Terpentinöl war schon früh rein erfahrungsmäßig erkannt worden. Es entstanden auf solche Weise Lösungen, die man Schwefelbalsam nannte, der hauptsächlich zu äußeren therapeutischen Zwecken verwendet wurde und auch hier wieder besonders bei Hautkrankheiten. Aber auch die Auffassung, die seit Hahnemann und seinen Nachfolgern wieder in den Vordergrund gestellt wurde, die den Schwefel zum konstitutionsändernden Mittel stempelten, war der alten Medizin schon geläufig, die ihn als eine der wirksamsten umstimmenden Arzeneien erkannt hatte.

Auch im Mittelalter begegnen wir noch einer recht intensiven Schwefelbehandlung. Er wurde in Salbenform und in Form von Dämpfen und Bädern gegen mannigfaltige Flechten angewendet. Interessant ist die Feststellung, daß die Schwefeldämpfe von einer derartig starken Wirksamkeit gewesen sein sollen, daß die Arbeiter, die mit dem Rösten von Schwefelerzen beschäftigt [waten], und so dauernd den Schwefeldämpfen ausgesetzt waren, niemals an Krätze oder chronischen Hautausschlägen erkrankten.

Ueber die Schwefelbadekuren im 17. Jahrhundert liegen uns genaue Berichte vor. Danach wurden damals außerordentlich intensive und langdauernde Bäder verabfolgt, bis brennende und hitzige Ausschläge entstanden. Auch die Trinkkur wurde so verordnet, daß Schwefelnebenerscheinungen auftraten, wie Aufhören der Eßlust, schlechter Geschmack im Munde, belegte Zunge, Magenbeschwerden und allgemeine Müdigkeit.

1768 bereitete Canton Kalkschwefel, den man in Form von Bädern auch wieder hauptsächlich bei Krätze und anderen chronischen Hauterkrankungen zur Anwendung brachte. Aber auch die mehr allgemeine Heilfähigkeit der Schwefelquellen war geachtet. So wird über Heilerfolge bei chronischen Gelenkerkrankungen, Blutarmut, Neurosen, Neuralgien, Diabetes und anderen Stoffwechselerkrankungen berichtet.

1797 wird der Schwefel noch einmal durch Hufelands Arbeiten besonders hervorgehoben. Wenn man aber von der Stellung, die sich der Schwefel in der Dermatologie in gewissem Sinne immer zu bewahren vermochte, absieht, dann muß man doch erkennen, daß er mit der Entwicklung der modernen Pharmakologie mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt wurde. Bier sagt sogar, daß in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die „Verachtung des Schwefels als Heilmittel“ eine allgemeine war. All die alten Erfahrungstatsachen der Schwefeltherapie wurde durch die mehr theoretisch eingestellte Medizin und durch den Mangel an Verständnis für biologisches Geschehen in den Hintergrund gedrängt. Es gibt eine Reihe von Autoren, die den Wert des Schwefels nur wenig oder gar nicht achten. Nothnagel und Roßbach berichten (1880), daß die Schwefelbäder sogar „noch weniger als indifferente Bäder oder Thermen“ auf die Hauterkrankungen einwirken. Schmiedeberg bemerkt in seinem Grundriß der Arzneimittellehre: „Die kleinen Mengen von Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien,

um welche es sich dabei handelt, machen diese Wässer sicher nicht zu heilsamen Agentien. Die Wirkungen des kalten und warmen Wassers, die bei solchen Kuren eingehaltene Diät und Lebensweise sind vollkommen ausreichend, um die beobachteten heilsamen Folgen zu erklären. „Auch Hebra erkennt den Schwefelbädern keinerlei Wirkung zu.

Unter den Pharmakologen weist Hugo Schulz wieder auf die große Bedeutung des Schwefels hin. In den Vorbemerkungen zu seinen „Studien über die Pharmakodynamik des Schwefels" (1896) sagt er, daß, wenn man den Schwefel in der Geschichte der Medizin rückläufig betrachtet, der Eindruck einer „umgekehrten Pyramide" entsteht, und daß die Zeiten längst vergangen sind, in denen Cardilucius schrieb: „Lac sulphirus verzehret wie ein verborgenes Feuer die Krankheit, nicht anders als das gemeine Feuer das Holz."

In den letzten Jahren allerdings schlägt die Meinung stark zugunsten des Schwefels um. Bier sagt in seinen Arbeiten (1925), durch die er den Schwefel geradezu in den Mittelpunkt der Diskussion rückt, „er ist auf dem besten Wege, ein Modeartikel der Pharmakologie zu werden."

Auf der einen Seite stand der Wunsch der modernen Denkweise, die jahrhunderte alte Erfahrung von der Heilwirkung des Schwefels und der Schwefelbäder wissenschaftlich zu fundamentieren, auf der anderen Seite standen dagegen die großen Schwierigkeiten, die Wirkungsweise des Schwefels richtig zu erfassen und zu begreifen, da er zu den Medikamenten gehört, die einer exakten experimentellen Prüfung nur sehr schwer zugänglich sind. Vielleicht haben die letzten Jahre, die ein wenig mehr Licht in den noch immer nicht ganz geklärten Mechanismus der Schwefelwirkung gebracht haben, dazu beigetragen, ihn der therapeutischen Verwendung wieder näher zu bringen. Jedoch genügten die empirischen Tatsachen, daß er nie ganz verdrängt werden konnte, und noch heute stützen wir uns bei der Verwendung des Schwefels zum großen Teil auf die Erfahrungen, die uns durch die Jahrhunderte überliefert wurden.

Chemie und Pharmakologie des Schwefels.

Eine Betrachtung der chemischen Verhältnisse des Schwefels zeigt uns die außerordentlich vielseitige Reaktionsfähigkeit des

Schwefels als Element. Der elementare Schwefel ist bei der Berührung mit dem lebendigen Organismus mancherlei Umwandlungen ausgesetzt. Für diese Umwandlungen spielen wieder Schwefelverbindungen eine bedeutsame Rolle. Physiologisch ist der Schwefel ein wichtiger Bestandteil des lebenden Organismus. Er ist für Tiere und Pflanzen ein unentbehrliches Element. Die Hauptmenge des Schwefels im Körper ist an Eiweiß gebunden. In der Muskulatur zum Beispiel kommt der Schwefel zu 0,01% im Blut von 2 bis 5‰ vor. Die Haut enthält besonders viel Schwefel in den Hautpigmenten (Melaninen) und in der Hornschicht (Keratin). Der Eiweißschwefel ist in der Atomgruppierung des Cysteins vorhanden:

$$HS \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2) \cdot COOH,$$

der ihn in der Thiolgruppe enthält. Das Cystein wandelt sich jedoch schon an der Luft (nach Heubner unter dem Einfluß katalytisch wirksamer Eisenspuren) in Cystin um

$$COOH \cdot CH(NH_2) \cdot CH_2 \cdot S\text{-}S \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2) \cdot COOH,$$

einer Verbindung, in der wir den Schwefel in der Disulfidgruppe finden.

Der Schwefel kommt also in den Geweben in zwei verschiedenen Formen vor, in der Form reduzierender und oxydierender Verbindungen. Dadurch, daß diese beiden Formen leicht ineinander übergehen, spielen sie für die innere Atmung eine bedeutsame Rolle, in demselben Sinne etwa wie Hämoglobin und Oxyhämoglobin für den Gaswechsel der Lungen. Auf diese Weise wird der Schwefel „von eingreifender Bedeutung für die Gewebeatmung“ (Poulsson).

Eine für diesen Wechsel zwischen Reduktion und Oxydation wichtige Verbindung ist das von Hopkins 1921 dargestellte Glutathion, ein Dipeptid aus Glutaminsäure und Cystein (bzw. Cystin)

$$COOH \cdot CH(NH_2) \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot NH \cdot CH(COOH) \cdot CH_2 \cdot SH$$

Auch bei dieser Verbindung ist der Uebergang in die Disulfidgruppe leicht möglich. Das Glutathion wirkt bei dem Geschehen dieser Oxydationsprozesse als ein echtes Ferment. Die Oxydationsprozesse am Muskeleiweiß zum Beispiel (von Arnold) hängen mit Sicherheit in irgendeiner Weise mit der Zwischenschaltung des Glutathions zusammen; es werden nämlich dadurch die notwendigen Prozesse in Gang gebracht.

Eine weitere sehr interessante Tatsache zitiert Heubner, nämlich die Entdeckung J. J. Abels, daß das Insulin Schwefel enthält, der als Schwefelwasserstoff abspaltbar ist, und daß die Wirkung auf den Blutzucker an die Intaktheit dieser Schwefelgruppe gebunden ist. Die Tatsache, daß bei der Berührung von tierischen Organen oder Extrakten mit elementarem Schwefel Schwefelwasserstoff gebildet wird, ist schon längere Zeit bekannt (J. d. Rey-Pailhade 1888).

Rösing folgerte aus seinen Untersuchungen über die Oxydation von Eiweiß in Gegenwart von Schwefel, daß die im Darm einsetzende Schwefelwasserstoffbildung nach Schwefelapplikation nicht nur auf der Anwesenheit von Bakterien beruhe, sondern auf die Anwesenheit von Eiweißkörpern der Darmwand und des Darminhalts zurückzuführen sei. Hefftter stellte fest, daß das Cystein mit Schwefelpulver massenhaft Schwefelwasserstoff liefert. Die Untersuchungen Heubners erwiesen, daß Kalbsleber mit Schwefel ebenfalls Schwefelwasserstoff liefert. Besonders starke Reaktionen wiesen von anderen Organen Gehirn und Darmschleimhaut auf, aber auch für Muskeln, Niere, Milz, Hoden und Pankreas wurde die Reaktion mit Schwefel nachgewiesen. Die Bedeutung dieser schwefelreduzierenden Substanz der Gewebe ist natürlich für den Vorgang der physiologischen Oxydationen ebenfalls von großer Wichtigkeit.

Es ergibt sich also aus den chemischen Erkenntnissen des Schwefels, daß dort, wo er mit der Darmschleimhaut, mit der Muskulatur (wie bei intramuskulärer Injektion) oder mit den tieferen Epidermisschichten (zum Beispiel bei erkrankter Haut) zusammentrifft, Schwefelwasserstoff gebildet wird. Dabei erscheint mir die Feststellung Heubners wichtig, daß man auch mit den Wirkungen kleiner Dosen Schwefelwasserstoff zu rechnen hat, wenn elementarer Schwefel verabreicht wird. Bei der Reaktion zwischen Schwefel und Organsubstanz sind aber auch Veränderungen an der Organsubstanz selbst zu erwarten. Nach Heubner muß man voraussetzen, daß die „normalen physiologischen Reaktionen bei Gegenwart von Schwefel auf eine Nebenbahn, also auf ein falsches Gleis, abgelenkt werden. „Als Folge dieser Umsetzungen sind Aenderungen im Stoffwechsel irgendwelcher Form zu erwarten.

Von Wichtigkeit ist ferner die Tatsache, daß sich der Schwefel bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff zu Polyschwefelwasser-

stoffen löst. Es ist nach Hottinger damit zu rechnen, daß Polysulfide in Lösung gehen und in den Kreislauf gelangen. Das bedeutet, daß elementarer Schwefel löslich gemacht wird und auf diese Weise fern von der Applikationsstelle seine Wirkung ausüben kann. Diese Tatsache scheint mir besonders für die Applikation des Schwefels in Form von Bädern von Wichtigkeit zu sein.

Biologische Wirkungen des Schwefels.

Der Schwefel hat dadurch, daß er in allen Eiweißkörpern der Zellen und ihren höheren Abbauprodukten enthalten ist, innige Beziehungen zum Gesamtorganismus. Er ist eines von den Mitteln, die „chemisch und organisch zugleich in uns wirken", (Hufeland) und deren vielseitige heilende Eigenschaft gleich anderen körpereigenen Mitteln, wie etwa Calcium und Phosphor, seit Jahrhunderten in der ärztlichen Erfahrung erkannt und benutzt worden ist, trotzdem gerade diese Mittel einer exakten wissenschaftlichen Prüfung nur sehr schwer zugänglich sind.

Dem Körper wird Schwefel mit der Nahrung zugeführt. In den animalischen Nahrungsmitteln ist er zu 0,01%, in den vegetabilischen in viel geringerem Maße enthalten, außer in Zwiebeln, Knoblauch, Lauch und Rettig. Zwiebeln und Knoblauch sind schon im Corpus hippocraticum als Heilmittel erwähnt. Bier führt den reichlichen Genuß von Knoblauch bei den südlichen und östlichen Völkern auf einen natürlichen Instinkt zurück, der dazu führt, „ihre zu Unreinigkeiten neigende Haut rein zu halten."

Durch die regelmäßige Zufuhr von Nahrungsstoffen, die Schwefel enthalten, wird die physiologische Rolle desselben gewährleistet, sowohl bei den Oxydationsprozessen als auch bei den Reduktionsprozessen als Ueberträger dienen zu können (Leeser).

Auf die Vielfältigkeit der allgemein biologischen Wirkungen des Schwefels hat in besonderem Maße Hufeland hingewiesen. Seine mehr erfahrungsmäßig dargelegten Ansichten über diese Wirkungen können durch die systematischen und exakten Versuche über chronische Schwefelwirkungen, die Hugo Schulz an Menschen anstellte, nahezu als bewiesen angesehen werden. Die Versuchspersonen nahmen längere Zeit hindurch täglich kleine

Schwefelmengen innerlich ein, und zwar teils in Verreibung mit Milchzucker, teils in alkoholischer Lösung. Nach etwa ein bis zwei Wochen konnten die mannigfachsten Veränderungen bei den Versuchspersonen festgestellt werden.

Es wurden Kopfschmerzen, allgemeine Mattigkeit und häufiges Auftreten von Schwindelanfällen beobachtet. Auch ältere Autoren haben die gleichen Symptome aufgezeichnet, besonders das der allgemeinen Müdigkeit und des tieferen Schlafes. Auch im Muskelsystem wurde eine allgemeine Müdigkeit beobachtet, die sich bis zum Gefühl allgemeiner Zerschlagenheit steigern kann. Das Auftreten von rheumatischen Schmerzen und Lumbago wurde beobachtet. Aehnliche Wirkungen gibt Reumont (nach Schulz) als Wirkung der Schwefelquellen an. Clemens hat 1848 ebenfalls Muskelaffektionen als Ausdruck der Schwefelwirkung gesehen, und von Weber erwähnt in seiner Schrift über das Schwefelbad Alveneu das Wiederauftreten früherer Neuralgien und rheumatischer Schmerzen beim Gebrauch von Schwefelwässern.

Von sehr eingreifender Wirkung scheint der Schwefel auf das Gefäßsystem zu sein, eine Tatsache, auf die Hufeland schon in eindringlicher Weise hingewiesen hat. Schulz kommt nach seinen Beobachtungen und Aufzeichnungen von Pulskurven zu dem Schluß, daß das Herz und das Gefäßsystem sich überhaupt nicht dem Einfluß des Schwefels entziehen können. Auch nach Hufeland reizt der Schwefel das ganze Zirkulationssystem. Dies sei eine Wirkung, die bei wenig reizbaren Personen nur selten zu bemerken sei, dagegen würde man aber „bei plethorischen Subjekten seine reizende und erhitzende Kraft wohl deutlich sehen.“ Hufeland warnt sogar davor, den Schwefel zu verabreichen solange ein entzündlicher Vorgang im Körper wirkt, da er diesen nur vermehrt, „denn bei plethorischem oder entzündlichem Körper erregt er heftigste Zirkulation und Blutcongestionen, ja selbst aktive Entzündung.“

Auch Hecker (zitiert bei Schulz) warnt vor unvorsichtiger Schwefelanwendung bei reizbaren und vollblütigen Personen. Von Weber gibt Pulsvermehrung und Herzklopfen als Wirkung des Wassers von Alveneu an. Reumont, Verdat u. a. dagegen beobachteten Abnahme des Pulses als Ausdruck der Schwefelwirkung.

Auch die Respirationsorgane werden in weitestem Maße von der Schwefelwirkung betroffen. Es treten Katarrhe auf, und die Sekretionstätigkeit der Schleimhaut des gesamten Respirationstraktus ist vermehrt, eine Tatsache, die auch aus älteren Lehrbüchern der Arzneimittellehre bekannt ist. Hufeland weist auf die Vermehrung der „gasartigen Sekretionen", auf die Haut- und Lungenabsonderungen hin. Diese vermehrte Verdunstung schreibt er einesteils der die Gefäße reizenden Kraft des Schwefels zu, zum andern betont er aber auch die chemische Wirkung des in die Säfte übergegangenen und mit ihnen verdunstenden Schwefels. Er beobachtete häufig Husten und sah, daß der Schwefel Lungenabsonderung und Expektoration beförderte. Der Schwefel könne chronische Brustbeschwerden, selbst Phthisis heilen. Demarquai (in Buchners neuem Repertorium 1865) fand, daß Schwefelwasserstoff subkutan injiziert schnell durch die Lungen ausgeschieden wird. So erklärt er die pulmonale Reizung, die fast immer nach dem Gebrauch der Schwefelsäure beobachtet wurde. Auch Hufeland erklärt die therapeutischen Effekte nicht nur aus der „reizenden Kraft", sondern aus dem „die Lungen durchdringenden hepatischen Gas".

Die Wirkung des Schwefels auf die Verdauungsorgane ist aus der therapeutischen Verwendung hinreichend bekannt. Nach Schulz ändert sich das Verhalten des Darmes und seiner Tätigkeit in hervorragender Weise. Die Heftigkeit und die Vielfalt der Wirkungen erst ließ die Aerzte aufmerken und den Schwefel als abführendes Mittel gebrauchen. Schulz beobachtete entweder Obstipationen allein oder abwechselnd mit breiigen diarrhöischen Stühlen. Die entleerten Darmgase rochen nach Schwefelwasserstoff.

Auch das Venensystem der Darmwand wird in Mitleidenschaft gezogen; in einem Falle beobachtete Schulz Hämorrhoidalblutung. Von allgemeiner Bedeutung und Wichtigkeit scheint mir das zu sein, was Hufeland in diesem Zusammenhang über den Schwefel sagt: „er vermindert die passive Vollblütigkeit des Unterleibs, insbesondere die hämorrhoidalische. Diese Wirkung ist sehr merkwürdig und dem Schwefel ganz besonders eigen. Es ist ausgemachte Wahrheit, die sich mir durch unzählige Erfahrungen bestätigt hat, daß bei allen Hämorrhoidalstockungen im Unterleib, bei den daher rührenden langsamen und gehinderten Verdauungen, Leibesverstopfung, Rücken- und Leibschmerzen,

Hämorrhoidalknoten, Zwängen und Schmerzen des Mastdarmes, Urinbeschwerden, Ausschlägen etc. kein Mittel so schnell und spezifisch wirke als der Schwefel. Da diese Stockungen immer passiver Art, d. h. von Atonie und Untätigkeit der Gefäße, hauptsächlich der zurückführenden herrührend sind, so wirkt er hier teils durch seine reizende Kraft, wodurch er die Oszillation der Gefäße vermehrt und die stockenden Säfte in Zirkel setzt, teils durch die vermehrte Hauttätigkeit, wodurch die innere Anhäufung der Säfte mehr nach der Haut determiniert wird. Aber diese reizende Kraft muß etwas ganz Eigentümliches haben, weil kein anderes der ähnlich reizenden Mittel dasselbe tut, oder es wirkt auch hier eine chemische Kraft auf das stockende Blut."

Stifft beschreibt als Erstwirkung Verlangsamung der peristaltischen Bewegung des Darmkanals. Nach sieben bis zehn Tagen, mitunter aber schon am dritten und vierten Tag, trete eine vollkommene Aenderung in diesem Verhalten ein; die Stühle erfolgten leichter und seien von einer breiigen Beschaffenheit. Außerdem trete jetzt eine Färbung der Fäces ein, eine Beobachtung, die auch von Schulz beschrieben wird und auf Gallenbestandteile (Biliverdin) zurückgeführt wird. Auch Lehmann (zitiert bei Schulz) gibt an, daß die so verfärbten Stühle reichliche Mengen von Galle enthalten.

Auf die allgemeinen Wirkungen des Schwefels auf die Haut möchte ich an anderer Stelle dieser Arbeit genauer eingehen.

Die neueren Untersuchungen von Riesser und Simonson, die unter Benutzung moderner Stoffwechseluntersuchungsmethoden ausgeführt wurden, bestätigten im wesentlichen die früheren Erfahrungen. Auch sie bemerkten einige Zeit nach der Schwefelaufnahme die schon von Hufeland und Schulz beschriebenen Symptome. Die mit der Zuntz-Geppertschen Methode gemessenen Werte der O_2 Aufnahme und CO_2 Ausscheidung zeigten eine Steigerung der Atemventilation nach Schwefeleinnahme. Gleichzeitig bestand eine geringe Tendenz zur Steigerung des Grundumsatzes. Die Verfasser bestimmten ferner das Restitutionsvermögen (die Geschwindigkeit des Rückganges der erhöhten Calorienzahl in der Ruhepause unmittelbar nach einer körperlichen Arbeit) auf der Höhe der Schwefelwirkung. Dabei fanden sie eine Herabsetzung des „Restitutionskoeffizienten."

Eine weitere wichtige Schwefelwirkung auf den intermediären Stoffwechsel haben Bürgi und Gordonoff festgestellt, die bei Kaninchen und Ratten nach längerer Schwefelfütterung neben einer Vergrößerung der Milzfollikel eine Anreicherung des Glykogengehaltes in der Leber fanden. Sie beobachteten ferner, daß der Blutzuckerspiegel unter der Schwefelwirkung absank und nach Aussetzen des Schwefels wieder anstieg. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß J. J. Abel und Geiling annahmen, daß das Insulin eine locker gebundene Schwefelgruppe enthält. Auch Bier schreibt dieser Gruppe eine ausschlaggebende Bedeutung zu. Die hypoglykämische Wirkung des Schwefels für den Gesunden und den Diabeteskranken ist von anderer Seite sowohl bestätigt als auch bestritten worden.

Von einer anderen Seite versuchten Meyer-Bisch und Basch die Wirkung des Schwefels auf den oxydativen Stoffwechsel zu klären. Sie untersuchten das Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff im Harn, vor und nach der Schwefelinjektion. Sie ermittelten, daß in den auf eine Schwefelinjektion folgenden Tagen der Stickstoff im Harn gelenkkranker Menschen ansteigt, und daß Verschiebungen eintreten, die ebenfalls auf veränderten Eiweißabbau hindeuten. So fanden sich im Blutserum Schwefelsäurereste, die beim Normalen fehlten. Gemeinsam mit Heubner stellte Meyer-Bisch fest, daß nach Schwefelinjektionen Fieber und Stoffwechselveränderungen eintraten. Versuche an Hunden zeigten, daß durch die Injektionen eine Verminderung des Schwefelgehaltes und der Quellbarkeit des Gelenkknorpels auftrat. Die Autoren schließen daraus auf eine Art Abbau in den schwefelhaltigen Materialien des betreffenden Körpergewebes. Die erkrankten Gelenke erleiden danach eine Umwandlung („stofflich und formativ"), die man mit dem Heilungsprozeß in Zusammenhang bringen könnte.

Wichtig ist ferner die Tatsache, daß vom zweiten Tage der Schwefelinjektionen ab Glykuronurie und Urobilinurie als Zeichen von Leberschädigung auftraten. Auch im Wasser- und Kochsalzhaushalt sind Veränderungen nachgewiesen worden.

Nach Markwalder veranlaßt der Schwefel im intermediären Stoffwechsel die Oxydation von Stoffen, die beim Arthritiker oder Rheumatiker nur langsam oder gar nicht oxydiert werden und daher im Organismus verbleiben. Dies ist auch die Ansicht der Spiro'schen Schule, wonach eine Reihe von Substanzen

(Bernsteinsäure, Glyzerin, Milchsäure) bei Gegenwart von Schwefel der anoxybiotischen Atmung zugängig werden. Auch Bier kommt zu ähnlichen Schlüssen. Er glaubt, daß der Schwefel bei solchen Personen, bei denen der Schwefelstoffwechsel gestört ist, einen Reiz setzt, den überflüssig gespeicherten Schwefel beweglich zu machen und auszuscheiden.

Es liegt nach allen diesen Arbeiten nahe, die vielseitigen Einflüsse des Schwefels auf den Organismus (abgesehen von lokalen Reizerscheinungen) auf eine einheitliche Grundtatsache zurückzuführen, nämlich auf Veränderungen des Stoffwechsels.

Neuere Forschungen weisen noch auf den Zusammenhang zwischen Schwefel und den Vitaminen hin. Nach Stepp, Kühnau und Schröder ist der Schwefel im Vitamin B_1 in Form eines Thiozolringes gebunden, eine Form, die bisher in der Natur noch nicht aufgefunden worden ist. Dieser Hinweis ist besonders deswegen wichtig, weil das Vitamin B_1 in den Oxydationsprozeß der Kohlehydrate eingreift. Nach denselben Autoren greift der Pellagraschutzstoff oder das Vitamin B_6 ebenfalls in den Schwefelstoffwechsel ein.

Wirkungen des Schwefels auf die Haut.

Das Hautorgan nimmt im Schwefelstoffwechsel eine wichtige Stelle ein. In allen Arbeiten, die je über den Schwefel und seine Wirkungen angestellt worden sind, wird übereinstimmend seine hervorragende Wirkung hervorgehoben, die er auf die mannigfaltigsten Hauterkrankungen auszuüben imstande ist. Es mag dabei auch sicher die Tatsache eine Rolle gespielt haben, daß besonders die Haut für die Untersuchung der Wirkungsweise des Schwefels leicht zugänglich ist. In der Hauptsache bestand der empirische Gebrauch bei Hautkrankheiten in der äußerlichen Anwendung. Dies mag auch der Grund gewesen sein, weshalb nur die örtlichen Wirkungen zur Erklärung der Schwefelbeeinflussung herangezogen wurden.

Es erschien mir wichtig, in den Betrachtungen über die chemischen und pharmakologischen Zusammenhänge des Schwefels und über die allgemein biologische Wirkungsweise auf die resorptiven Wirkungen des Schwefels hinzuweisen. Diese allgemeinen Gesichtspunkte sind auch beim Angriff des Schwefels auf die Haut nicht außer acht zu lassen, und es sind nicht nur die

bekannten lokalen Schwefelwirkungen als allein vorhanden zu betrachten.

Außer der Bedeutung des Schwefels als Heilmittel für die Haut, beteiligt er sich als unentbehrlicher Baustein am Aufbau derselben. Bekanntlich ist das charakteristische Material der verhornten Schichten und Anhänge der Haut (Haare und Nägel) besonders reich an Cystin. Menschlicher Nagel enthält 5,2%, Menschenhaare 13,5 bis 14,5% Cystin. Daß Schwefel an der Hautoberfläche, besonders an den Haaren stets vorkommt, ist außerdem aus der Praxis der Haarfärbemethoden bekannt; hierbei wird teilweise Schwefel durch Blei- oder Silbersalze als Metallsulfid ausgefällt. Die Wirkung des äußerlich an die Haut gebrachten Schwefels als hornsubstanzauflösendes Mittel (keratolytische Wirkung) ist uns aus der Kosmetik geläufig; Calcium- und Bariumsulfid werden ja zur Auflösung von Haaren benutzt. Daß dem Schwefel eine besondere Wirkung bei der Keratolyse zukommt, zeigte Pulewka, der mit Bariumsulfidlösungen zwei- bis dreieinhalbmal so große keratolytische Wirkungen erzielte wie mit Bariumhydroxydlösungen von gleicher OH-Jonenkonzentration. Ueber die chemische Wirksamkeit der Schwefel-Keratolyse bestehen keine einheitlichen Anschauungen

Neben der keratolytischen Wirkung wird aber auch die eintrocknende Schwefeleinwirkung beschrieben. Diese keratoplastische Wirkung des Schwefels stellt Unna sich so vor, daß der Schwefel den Geweben Sauerstoff entzieht und dadurch die Lebenstätigkeit der Zelle unterbindet und sie zur Verhornung bringt. Auch Kapitowski fand ein entsprechendes Resultat, der nach Anwendung von Schwefelmilchsalbe proliferative Vorgänge in Form von gesteigerter Verhornung und Gefäßwucherung beobachtete. Diese Beobachtungen würden mit den Vorgängen an der Haut übereinstimmen, die nach längeren inneren Schwefelgaben gesehen worden sind. Nach Unna soll es sich bei diesen Vorgängen um eine Reduktion handeln. Das würde anderen Auffassungen widersprechen (Leeser), die eine verstärkte Cystinbildung, also einen oxydativen Vorgang annehmen.

Die Wirkung des Schwefels auf die äußere Haut ist von mehreren Gesichtspunkten aus zu betrachten, je nachdem es sich um eine äußerliche, innerliche oder parenterale Schwefelzufuhr handelt. Grundlegend ist dabei aber von vornherein zu betonen, daß wir die meisten Hauterkrankungen, und besonders die der

Schwefeltherapie zugänglichen, nicht allein als ein örtliches Leiden ansehen. Vielmehr ist dabei der Standpunkt einzunehmen, „daß sich die Haut den krankhaften Einflüssen dauernd nicht entziehen könne, die von dyskrasischen Leiden des Organismus oder von Störungen einzelner wichtiger Organe ausgehen." (Schumacher II.)

Die parenterale Schwefelbehandlung ist von verschiedenen Autoren auch in der Dermatologie empfohlen worden, in stärkerem Maße aber wird sie in der inneren Medizin zur Behandlung von Gelenkerkrankungen und im Sinne der unspezifischen Reiztherapie angewendet. Beim parenteral verabreichten Schwefel tritt ein vermehrter Eiweißabbau ein, der in einer Zunahme der Stickstoff- und Schwefelausscheidung im Urin seinen Ausdruck findet. R. Meyer-Bisch und E. Basch geben an, daß die Mehrausscheidung sehr viel größer als die Menge des injizierten Schwefels ist. In dieser Form zugeführt, gehört der Schwefel also zu den „protoplasmaaktivierenden Stoffen" (W. Heubner, Meyer-Bisch). Man glaubte daher, durch parenterale Schwefelzufuhr den Eiweißstoffwechsel günstig zu beeinflussen (Bory). Die Erfolge einer Schwefelbehandlung sind in der Dermatologie jedenfalls noch in keiner Weise sichergestellt. Auch die Wirkungen sind bisher wenig geklärt. Ob die pyrogene Komponente, bekanntlich kommt es dabei zu Fieberanstieg, ausschlaggebend ist, oder ob der Schwefel im Organismus Verbindungen eingeht ähnlich denen bei oraler Zufuhr, und wie die entstehenden Stoffwechselprodukte die Haut beeinflussen, ist noch ungeklärt.

Es finden sich Autoren, die sich gegen eine parenterale Schwefelzufuhr aussprechen, weil diese in keinem Verhältnis zu den dabei auftretenden Störungen des Allgemeinbefindens steht. (Gans). In jeder Weise anerkannt hingegen ist die Wirkung der Thiosulfatzufuhr bei Salvarsan-Dermatitden, auf die ich in anderem Zusammenhang noch zu sprechen komme.

Die innerliche Schwefeltherapie tritt im Gegensatz zur äußeren Schwefelanwendung auch sehr in den Hintergrund. Im 18. Jahrhundert wird Schwefelleber als Antidot gegen Markurialismus angegeben. Die Homöopathen haben die Wirkung des Schwefels eingehend gewürdigt. Die Ergebnisse der Studien von Schulz über die Wirkung des innerlich verabreichten Schwefels habe ich bei der allgemein biologischen Wirkung desselben schon beschrieben. Ringer empfahl schon 1870 Schwefel in kleinsten

Dosen gegen Furunkulose. 1925 haben die Angaben von Bier großes Aufsehen erregt, der den Schwefel in homöopathischen Dosen gegen Furunkulose und andere Hautkrankheiten empfahl.

Durch alle Zeiten hindurch aber dominiert die äußerliche Anwendung des Schwefels und in ganz besonderem Maße in der Dermatologie.

Die keratolytische Wirkung des Schwefels wurde von altersher bei der Skabies benutzt, wobei zugleich die Epidermis und die Hülle der Tiere bzw. ihre Eier betroffen werden (Poulsson). Nach Sabouraud spielt die „parasitizide Kraft" des Schwefels eine wesentliche Rolle. Da nicht jedes keratolytische Mittel ein Krätzemittel ist, wird hierbei die keratolytische Wirkung nicht allein ausschlaggebend sein. Es ist vielmehr auch hier eine Wirkungskomponente des Schwefels anzunehmen, die den besonderen Effekt hervorruft (Leeser).

Die Wirkung des Schwefels auf die Hornschicht und seine Tiefenwirkung lassen es verständlich werden, daß er besonders da angreift, wo gewisse Hauterkrankungen mit Parakeratose einhergehen, wie zum Beispiel bei seborrhoischen und anderen Ekzemen, Parapsoriasis, Pityriasis rosea. E. Delbanco und P. Unna fanden bei diesen Erkrankungen so wesentliche Besserungen nach Schwefelgaben, daß sie an einen „Schwefelhunger der Hornschicht" dachten.

Auf die Anwendung des Schwefels als Haarentfernungsmittel habe ich schon hingewiesen.

Die Wirkung beruht auf der Fähigkeit, die Haare in eine weich zerreibliche Masse zu verwandeln. Man verwendet dabei die Polysulfide des Kaliums, Calciums und Bariums, die bei der Befeuchtung mit Wasser Schwefelwasserstoff und Kalilauge bilden. Unna schreibt der gleichzeitigen Einwirkung zweier keratolytischer Mittel im Augenblick ihres Entstehens ihre gesteigerte hornlösende Kraft zu.

Auf die Beeinflussung von Hauterkrankungen durch Schwefelbäder möchte ich an anderer Stelle ausführlicher eingehen.

Reiner Schwefel verhält sich auf der Haut zunächst indifferent. Bei längerer Wirkung erzeugt er Rötung und Schweißsekretion.

Nach Golodetz soll jede Schwefelwirkung nur über die Bildung von Schwefelwasserstoff denkbar sein, die ja in den meisten Fällen bei der Berührung mit organischen Stoffen schon

bei Körpertemperatur eintritt und zu akuten Hautenzündungen führen kann.

Für die keratolytische Wirkung wird neben der Schwefelwasserstoffentwicklung, der alkalischen Reaktionsweise eine große Bedeutung beigemessen, und zwar in dem Sinne, daß die Alkaleszens gewissermaßen als Wegbereiter für eine verstärkte Wirkung auf die Haut dienen soll. Damit stimmen die Beobachtungen von Menschel und Pulewka überein, wonach die Resorbierbarkeit in der Epidermis in erster Linie vom Alkaligehalt abhängen soll. Nach Gans soll die Aufnahme und die Wirkung des Schwefels in allen Fällen weitgehend von dem Grade der Säuerung oder der Alkaleszens des Milieus abhängig sein, in dem sich die chemische Aktion entfaltet. Diese Feststellung trifft dann natürlich auch für die Einwirkung auf die menschliche Haut zu. Bei manchen Hauterkrankungen werden nicht unerhebliche Schwankungen des P_H-Wertes der unverhornten menschlichen Oberhaut festgestellt. Die frisch entzündeten erythematösen und nässenden Ekzemformen waren deutlich nach der alkalischen Seite hin verschoben ($P_H = 7{,}5$). Beim trockenen Ekzem und bei der Psoriasis dagegen fand sich eine Verschiebung nach der sauren Seite ($P_H = 6{,}8$).

Bei der Gegenüberstellung der beiden Tatsachen, daß nämlich nach Pulewka dem Sulphydrat-Ion die stärkste Wirkung im alkalischen Milieu zukommt und daß auf der anderen Seite bei frischem Ekzem eine Verschiebung des P_H Wertes nach der alkalischen Seite hin erfolgen soll, erkennen wir, daß die frischen Ekzeme mit um so stärkerer Reaktion auf Schwefel antworten, und eine Verschlimmerung und Steigerung der Entzündungsvorgänge eintreten muß. Der Schwefel steht hier unter „optimalen Bedingungen seiner Wirkungsmöglichkeit" und kann seine „quellungs- und entzündungserregenden Fähigkeiten" am besten zum Ausdruck bringen. Diese Tatsachen würden sich mit den Anschauungen decken, die den Schwefel bei den exsudativen Ekzemformen geradezu für kontraindiziert halten. Im entgegengesetzten Falle, bei der Psoriasis etwa, wo es sich um einen mehr sauren Gewebszustand handelt, sind die Wirkungsmöglichkeiten des Schwefels herabgesetzt. Es ist nach allem also anzunehmen, daß Nutzen oder Schaden der äußeren Schwefelapplikation nicht allein von der Dosis und der Beschaffenheit des zugeführten Schwefels abhängen, sondern auch von der krank-

haft veränderten Hautoberfläche selbst. Vielleicht sind die Widersprüche, die sich vielfach in dermatologischen Angaben und Erfahrungen über die Schwefelbehandlung finden lassen, auf diese Weise zu erklären.

Die Wirkung von Schwefelbädern.

Seit Jahrhunderten spielt die Bäderbehandlung jeder Art in der gesamten Medizin eine beachtliche Rolle. Die wirksamen Prinzipien dieser Behandlungsform sind zwar noch keineswegs in genügendem Maße geklärt, und es ist auch hier so, daß die empirisch gewonnenen therapeutischen Erkenntnisse weitaus größer sind, als die Kenntnisse über ihren Wirkungsmechanismus. Jedenfalls erfreuen sich in den letzten Jahren sowohl die natürlichen als auch die künstlichen Bäder eines guten Rufes; das mag im Zusammenhang damit stehen, daß die Medizin sich neuerdings wieder mehr auf ihre biologischen Grundlagen stützt, und so auch die Balneotherapie in den Vordergrund des Interesses gerückt wird. Die Wirkung der Bäder im allgemeinen wird nach althergebrachtem Einteilungsprinzip nach mechanischen, thermischen und chemischen Gesichtspunkten erklärt.

Die mechanischen Wirkungen beruhen im wesentlichen auf dem hydrostatischen Druck, der sich hauptsächlich auf die Baucheingeweide und nach neueren Gesichtspunkten auch auf die Organe des Brustkorbs und auf die Venen auswirkt.

Auch der Auftrieb spielt bei den mechanischen Wirkungen eine gewisse Rolle, denn der Körper verliert dadurch soviel an Gewicht, als der Wassermenge entspricht, die die untergetauchten Körperteile verdrängen. Das hat naturgemäß eine Entlastung der Muskulatur und damit eine größere Beweglichkeit und eine heilende Wirkung auf Muskel- und Gelenkschmerzen zur Folge. Bohnenkamp hat darauf hingewiesen, daß die Haut auf das Bad als ein Empfangsorgan im Sinne einer Erregung der Sinnespunkte reagiert, und daß besonders dieser Reiz für den Einfluß der Bäder von großer Bedeutung ist, und der Badeerfolg auf zentralnervöse Veränderungen zu beziehen ist. Auch auf die Tatsache, daß die Haut als wichtiges Organ des Energie- und Stoffwechsels einer Beeinflussung durch Bäder ausgesetzt ist, weist Bohnenkamp hin.

Die thermischen Wirkungen der Bäder werden in weitestem Maße von ihrem Temperaturgrad abhängig sein und danach die verschiedensten Wirkungen hervorrufen können. In der Hauptsache handelt es sich dabei um eine Verlagerung der Blutmenge zwischen der Körperoberfläche und dem Körperinneren, deren Folgeerscheinungen sich auf die Wärmeregulation und die Zirkulation einerseits und in einer Beeinflussung des autonomen Nervensystems der Haut andererseits bemerkbar machen.

Die chemischen Wirkungen sind nur vorstellbar, wenn ein Austausch von Stoffen zwischen der Haut und der sie umgebenden Wasserschicht stattfindet, wobei es im wesentlichen darauf ankommen wird, daß Bestandteile des Wassers in die Haut eindringen.

Wir wissen heute, daß die Haut für lipoid- und wasserlösliche Stoffe durchgängig ist. Für unsere Betrachtungen ist dabei von Wichtigkeit, daß ein Durchtritt von Schwefelwasserstoff und also die Entfaltung einer chemischen Aktivität der Schwefelbäder grundsätzlich möglich ist.

Die Resorption von Schwefel durch die Haut hat Maliwa einwandfrei nachgewiesen. Bürgi rechnet außerdem mit einer Resorption des sich entwickelnden Gases durch die Atmung. Durch ein sinnreiches Versuchsverfahren hat Maliwa bei seiner Beweisführung die Schwefelwasserstoffinhalation ausgeschaltet. Er wies weiter an der Exspiriationsluft nach, daß die Diffusion von Schwefelwasserstoff durch die Haut bis an die Kapillaren mit außerordentlicher Geschwindigkeit erfolgt. Damit brachte er aber auch den Beweis dafür, daß nur ein Teil chemisch gebunden wird, der andere Teil nach dem Transport im Blut den Körper rasch verläßt. Er schreibt die wirksame Potenz des Schwefelbadens allein den Sulfiden zu.

So wie der Schwefel an sich, besonders in der Dermatologie, zu allen Zeiten seine Vorrangstellung behauptete, so standen in besonderem Maße die Schwefelbäder im Vordergrund, die ja überhaupt dem ältesten Zweig der Schwefeltherapie zuzurechnen sind. Aber auch in der internen Medizin wird der Erfolg der Schwefelbäder seit langer Zeit gerühmt. Demgegenüber stehen aber auch Anschauungen, die dem Schwefelbad nur geringe oder gar keine Heilwirkungen zuschreiben. Es gaben gerade die Schwefelbäder Anlaß genug zu einem gewissen Skeptizismus und zu wissenschaftlichen Bedenken, weil sich kein rechter Anhalt

für die Erklärung der Wirkung finden ließ. „Es handelte sich mehr um Glauben als um Wissen.“ (Maliwa.) Poulsson meint, daß die guten Erfolge lediglich auf die Wärme des Badewassers und die gute Badetechnik zurückzuführen sind. Die Untersuchungen der Spiro schen Schule und viele andere Ergebnisse hingegen, auf die ich zuvor hingewiesen habe, scheinen aber denjenigen recht zu geben, die wie Hufeland und Schulz den Standpunkt einnehmen, daß durch den Gebrauch von Schwefel eine Reihe von wesentlichen Einwirkungen auf den Stoffwechsel erzielt wird. So berichtete Markwalder, daß er sich Jahre hindurch von der „wirklich frappierenden und spezifischen Wirkung“ der Schwefelbäder bei Stoffwechselkranken überzeugt hat.

Auf die hypoglykämische Wirkung des Schwefels habe ich schon hingewiesen, bemerkenswerte therapeutische Erfolge sind jedoch bisher in dieser Richtung noch nicht erzielt worden.

Bürgi berichtet von Erfolgen bei Pharynx- und Larynxkatarrhen, sowie bei chronischen Bronchitiden und Asthma bronchiale. Ferner hat er augenscheinliche Besserungen nach Schwefelbädern bei tuberkulösen und osteomyelitischen Fisteln gesehen; bei Frakturwunden und Ulcera cruris wurden Besserungen beobachtet. Das Hauptanwendungsgebiet der Schwefelbäder in der inneren Medizin sind jedoch alle Erkrankungen rheumatischen Ursprungs, und die Stoffwechselerkrankungen der Gelenke, bei denen von vielen Autoren eine heilende Wirkung einwandfrei anerkannt wird.

Die Kapillargiftwirkung des Schwefelwasserstoffes läßt Briest auf die Anwendungsmöglichkeiten des Schwefelbades bei Erkrankungen hinweisen, bei denen im Erkrankungsgebiet Kapillaren gebildet worden sind; also bei allen „mit Granulationsgewebe einhergehenden Erkrankungen,“ wie zum Beispiel bei der Polyarthritis rheumatica und beim Muskelrheumatismus. Dazu gehören ferner chronisch exsudative Prozesse an den Unterleibsorganen, Parametritiden und Adnexerkrankungen. Auch Horst (zitiert bei Klopstock) berichtet von guten Erfolgen mit Thiopinolbad bei einer ganzen Reihe von Frauenkrankheiten.

Weitaus bekannter ist ferner, daß Schwefelbäder von jeher als besonders indiziert bei Lues galten. In den Schwefelthermen, die seit altersher einen großen Ruf genießen, wie Aachen, Nenndorf, Lenk (Schweiz), werden die antisyphilitischen Kuren sehr

gut und zweckmäßig durchgeführt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß Lueskranke mit Vorteil die dort üblichen Trink- und Badekuren durchmachen. Der Aachener Badearzt Schuster hat darauf hingewiesen, daß er Wirkungen der Schwefelthermen auf syphilitische Prozesse an der Haut beobachtet hat. Und zwar beschreibt er provokatorische Wirkungen in der Form, daß er durch Hg geheilte Lues wieder manifest werden sah, und danach ein intensiver Heilungsprozeß eintrat. Auch alte torpide Hautaffektionen zeigten nach Schwefelbädern eine deutliche Heilungstendenz. Heubner glaubt eine Erklärung für die günstige Wirkung von Schwefelbädern bei Quecksilberkuren in folgender Annahme zu finden: Der bei der Schwefelbehandlung entstehende Schwefelwasserstoff wird bekanntlich durch die Luftwege ausgeschieden. Auf der Oberfläche der Mundschleimhaut wird er dem Quecksilber begegnen, das sich dort ebenfalls befindet. Durch Umwandlung in das unlösliche Quecksilbersulfid wird das Quecksilber weniger gefährlich und so könnte nach Heubner die Quecksilberkur ohne Störung durch Stomatitis fortgeführt werden.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf die Beobachtungen von E. F. Müller und E. Delbanco hinweisen, die die Schwefelwirkung bei Hautschädigungen untersucht haben, die im Verlaufe längerer Metalleinwirkung auf den Organismus eintreten, und die uns wiederum einen Hinweis auf die allgemein biologische Wirkungsweise des Schwefels geben. Wir wissen, daß wir bei einem durch Salvarsanbehandlung geschädigten Patienten durch Schwefelgaben in Gestalt von Natriumthiosulfat in der Mehrzahl der Fälle Hauterscheinungen zum Abklingen bringen können. Müller und Delbanco sehen die Wirkung darin, daß durch Schwefel ein Reizzustand im autonomen System aufgehoben wird, und daß es so wieder zu einer normalen Regulierung der Hautfunktionen kommt. Damit sei bewiesen, was schon in früheren Beobachtungen bei Schwefelbädern zum Ausdruck kam, daß die Wirkung in einer Steigerung des Gesamtstoffwechsels liege. Die Autoren stehen auf dem Standpunkt, daß der zugeführte Schwefel nicht etwa eine Aufhebung der Giftwirkung des sich ansammelnden Arsens bewirke, sondern daß die Gefäße der Haut durch Einwirkungen auf das autonome System ihre Funktionsfähigkeit wiedergewinne. Damit wäre die Schwefeltherapie in der Lage, einen infolge vegetativ nervöser Störungen herabgesetzten Hautstoffwechsel wieder anzuregen.

Man könnte daraus schließen, daß auch andere vegetative Störungen der Haut durch Schwefeltherapie zu beeinflussen wären; ich habe jedoch in der Literatur nach dieser Richtung hin keine exakten Feststellungen finden können.

Die vorher angeführten Beobachtungen Schusters führen Müller und Delbaneo ebenfalls darauf zurück, daß es sich dabei um eine Gewebsreaktion in Form von erhöhter Zelleistung und gesteigertem Gewebstoffwechsel handelt.

Es würde sich demnach bei dem Effekt der Schwefelbäder organs, besonders des Gefäßsystems der Haut handeln.

Schuster schon kommt aus eingehenden, meist klinischen Beobachtungen zu dem Schluß, daß die Aachener Schwefelthermen die Ausscheidung von Metallen, besonders Hg, beschleunigen, und daß wahrscheinlich auch andere Fremdstoffe ausgeschieden werden und damit eine Entlastung der Haut von allem Ungesunden herbeigeführt wird. Er bezeichnete das als eine Anregung des Gesamtstoffwechsels und ordnet so die Haut in den Gesamtorganismus ein, der als solcher der Schwefelwirkung unterliegt. Die Grundsätze Galens erscheinen ihm in der Beziehung von Hautkrankheiten und Schwefelwirkungen anwendbar, der ganz allgemein alle Hautkrankheiten als die Ausdrucksformen innerer Störungen ansah.

Gleichsam auf derselben Wirkungsgrundlage beruhend, erklären Müller und Delbanco die Erfolge der Schwefelbadtherapie beim Ekzem, die erfahrungsmäßig als sichergestellt zu betrachten sind. Für sie steht es außer Frage, daß nach Anwendung von Schwefelbädern eine „Anregung der Elemenierungsfähigkeit der Haut" zustandekommt, das heißt, es tritt eine Abgabe von Stoffwechselschlacken an den Kreislauf ein.

Eigene Beobachtungen.

Ausgehend von den Feststellungen, daß der Schwefel und die Schwefelbäder in weitestem Maße in den Gesamtorganismus einzugreifen vermögen, und daß wir den größten Teil der Dermatosen als Ausdruck irgendeiner Störung im Gesamtorganismus betrachten, habe ich an einer Reihe poliklinischer Patienten die Schwefelbadtherapie zur Anwendung gebracht.

Da in unseren Fällen die natürlichen Schwefelquellen nicht in Frage kommen, haben wir künstliche Schwefelbäder verwendet.

Ich muß dabei betonen, daß es sich bei uns ausschließlich um ambulante Patienten gehandelt hat, die der Kontrolle einer exakten von uns vorgeschriebenen Durchführung der Bäder entzogen waren. Wir haben dabei auch die noch umstrittene Frage außer acht gelassen, inwieweit bei bestimmten Dermatosen die Wasserverträglichkeit eine Kontraindikation bedeutet. Außerdem wird verschiedentlich die Möglichkeit angegeben, daß die Schädlichkeit des Wassers durch bestimmte Badezusätze herabgesetzt oder ganz aufgehoben wird. Bei Patienten, die uns von vornherein eine Wasserüberempfindlichkeit angaben, haben wir keine Schwefelbäder zur Anwendung gebracht.

Von der früher viel gebrauchten Schwefelleber und der „Solutio Vlemingkx" zu Schwefelbädern haben wir wegen der damit verbundenen starken Geruchsbelästigung abgesehen. Außerdem sollen diese Bäder auf die Dauer die Wannen angreifen.

Bei den natürlichen Schwefelquellen hat man beobachtet, daß vielfach der Schwefel aus der Quelle gelöst hervortritt und im Bad dann in eine colloidale Form übergeht. Diese colloidale Form des Schwefels ist von einer bestimmten sehr kleinen Teilchengröße abhängig. Die chemische Industrie hat sich bemüht, in den künstlichen Bädern diesen colloidalen Charakter zu erreichen, von dem man sich wegen der Erfahrungen mit den Schwefelquellen bessere Erfolge als mit anderen Schwefelbädern verspricht. Eines dieser künstlichen Bäder ist das Schwefelumsetzungsbad „Sulfmutat", das wir neben dem „Furfursal", einem Schwefelkleiebad, verwendet haben.

Beim „Sulfmutat"-Bad wird der Schwefel erst im Bade selbst colloidal zur Entwicklung gebracht, womit die Gefahr des „Alterns" des colloidalen Schwefels vermieden werden soll. Es handelt sich also dabei um einen jeweils im Bade selbst frisch hergestellten colloidalen Schwefel.

Von Schlemmer und von Foerster sind genaue Untersuchungen über das „Sulfmutat"-Bad angestellt worden, die nachweisen, daß die Umsetzungen der Schwefelverbindungen im „Sulfmutat"-Bad von Sulfid- und Sulfitionen ausgehen und über Thion- und Polythionsäuren zu Colloidschwefel führen. Schlemmer hat folgendes festgestellt: „Beim Auflösen des Sulfmutatbadezusatzes in Wasser entsteht eine Lösung, in der colloider Schwefel festzustellen ist. Da auf Grund qualitativer Analyse das Sulfmutatpulver keinen elementaren Schwefel enthält, kann

der Colloidschwefel erst auf Grund chemischer Vorgänge beim Auflösen des Sulfmutatpulvers in Wasser entstanden sein." Weiter hat Schlemmer festgestellt, daß aus 45 Gramm Sulfmutat (das ist die für ein Vollbad benötigte Menge) im Endzustande 0,9 Gramm Schwefel sedimentieren. „Die Sulfmutatlösungen sind in ihrem colloiden Charakter in einer die praktischen Badebedürfnisse übersteigenden Weise haltbar" (Schlemmer).

Foerster hat nachgewiesen, daß der Schwefel bei den künstlichen Schwefelbädern bei vollkommen unversehrter Haut nur wenig resorbiert wird. Dagegen ist bei geschädigter Haut die Resorption eine weitaus stärkere. Der Zustand einer geschädigten Haut liegt ja in unseren Fällen von Hauterkrankungen praktisch immer vor.

Daß auch die Lebensvorgänge eine wichtige Rolle dabei spielen, eine Tatsache, auf die schon Moncorps hingewiesen hat, wird von Foerster bewiesen, der den Nachweis der Schwärzung von Wismutdepots (wie ihn Maliwa erbrachte) bei der sogleich nach dem Bade getöteten Maus nicht führen konnte.

Meine Erfahrungen stützen sich auf Beobachtungen von 105 Patienten, die wir mit Schwefelbädern behandelt haben. Wir haben die Bäder bei unseren Patienten in der Weise ausführen lassen, daß jeden zweiten Tag ein Vollbad von etwa 20 Minuten Badedauer und einer Temperatur von 37° genommen wurde.

Unsere Erfahrungen haben wir in der Hauptsache bei Fällen von subakutem und chronischem Ekzem sammeln können, die die Mehrzahl der von uns mit Schwefelbadtherapie behandelten Fälle darstellen. Beim akuten Ekzem haben wir aus den vorher angegebenen Gründen die Behandlung mit Schwefelbädern abgelehnt. In den meisten Fällen haben wir schon nach 1 bis 2 Schwefelbädern sowohl eine subjektive als auch eine objektive Besserung verzeichnen können. Der quälende und lästige Juckreiz, der in den meisten Fällen der Ekzeme angegeben wird, ließ sehr bald nach. Verschiedentlich gaben die Patienten an, daß der Juckreiz direkt nach dem Bade für etwa 20 bis 40 Minuten verstärkt auftrat, um sich dann aber wesentlich zu bessern. Die Rötung der Haut verschwand nach einer Reihe von Schwefelbädern; die Haut wurde blaß. Nässende Herde trockneten rasch ein und heilten mit Schuppung ab. Damit gleichzeitig setzte eine Besserung des Allgemeinbefindens ein. Abgeschlagenheit und

Schlaflosigkeit ließen nach. Die Patienten fühlten sich wieder wohler und arbeitsfähiger.

In etwa 4% unserer so behandelten Fälle beobachteten wir allerdings eine stärkere Reizung nach Schwefelbädern. Sowohl der Juckreiz als auch der objektive Befund verschlimmerte sich; in diesen Fällen mußten wir die Schwefelbäder absetzen.

Eine sehr gute Wirkung der Bäder haben wir nach deren Anwendung beim seborrhoischen Ekzem beobachten können. In hartnäckigen Fällen, die längere Zeit verschiedentlich vorbehandelt waren, trat eine langsame und stetige Besserung unter der Schwefelbadtherapie ein. Während in der ersten Zeit eine gewisse Rötung der Haut bestehen blieb, im Gegenteil sich zuweilen noch verstärkte, wurde die Haut trockener und die Schuppung geringer. Der Juckreiz besserte sich mit jedem Bade. Wir haben in solchen Fällen, die monatelang vorher vergeblich behandelt waren, in zwei Monaten eine wesentliche Besserung bzw. Heilung erzielt, wobei wir nach Ablauf von vier Wochen wöchentlich jeweils nur noch ein oder zwei Schwefelbäder verabreicht haben. Uebereinstimmend konnten wir bei allen hartnäckigen seborrhoischen Ekzemen nach Schwefelbädern eine anfänglich verstärkte Rötung und ein allmähliches Abklingen der Erscheinungen feststellen.

Wir haben die Schwefelbäder aber auch in Fällen zur Anwendung gebracht, die seit langem für die Schwefeltherapie als Indikation bekannt sind. Also außer bei den bereits beschriebenen Fällen beim Pruritus unbekannter Genese, bei der Neurodermitis, beim Lichen ruber planus, bei der Psoriasis, bei der Gruppe der Pyodermien, bei der Akne, sowie bei postscabiösen Juckzuständen.

Beim Pruritus haben wir erwartungsgemäß wegen der Kleiekomponente bessere Erfolge mit dem mit Schwefel gekoppelten Kleiebad „Furfursal“ als mit „Sulfumtat“ beobachten können.

Bei der Neurodermitis und beim Lichen ruber planus verschwanden nach einer gewissen Anzahl von Schwefelbädern die vorhandenen Erscheinungen mehr und mehr; mit dem stetigen Nachlassen des Juckreizes verschwanden auch die Kratzeffekte. Der licheninfizierte Zustand besserte sich deutlich unter länger anhaltender Schwefelbadtherapie. Jedoch ist zu betonen, daß wir bei den Fällen von Neurodermitis und Lichen ruber planus immer Allgemeinbehandlung (Ernährungsbehandlung) gleichzeitig angewendet haben.

Bei der Psoriasis bemerkten wir nach den Schwefelbädern stärkere Abschuppung der betreffenden Stellen. Die intensive Rötung ließ nach. Jedoch reichte in keinem Falle die Schwefelbadbehandlung hierbei selbst aus, vielmehr haben wir dabei die Schwefelbäder als Vorbereitung für eine Ernährungsbehandlung angesehen.

Bei den Pyodermien haben wir zuweilen Schwefelbäder angewendet. Die pyodermischen Stellen heilten ab; neue aufgetretenen Stellen haben wir nicht beobachtet. Da wir jedoch auch hierbei regelmäßig Ernährungsvorschriften gegeben haben, läßt sich mit Sicherheit nicht feststellen, ob die Schwefelbäder hier eine besondere Wirkung ausgeübt haben.

Bei der Akne haben wir mit Schwefelbädern allein keine nennenswerten Erfolge gesehen. Dagegen haben uns die Bäder bei den postscabiösen Juckzuständen gute Dienste erwiesen. Erwähnen möchte ich noch, daß wir ebenfalls gute Erfolge beim Analekzem gesehen haben, bei dem wir Sulfmutat in Form von Sitzbädern verordnet haben.

Außerdem gaben fast alle von uns behandelten Patienten übereinstimmend an, daß sie nach dem Schwefelbad eine allgemeine Müdigkeit empfunden hätten. Bei Patienten, die unter Schlaflosigkeit zu leiden hatten, sei nach abendlichem Schwefelbad der Schlaf bedeutend gebessert gewesen.

Von einigen wenigen Patienten ist das Schwefelbad gar nicht vertragen worden. Es traten Verschlimmerungen der jeweiligen Erkrankungen auf. Bei solchen Patienten beobachteten wir stärker werdende Juckreize und Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Wir haben bisher noch nicht festgestellt, worauf diese uns unerwünschte Wirkung beruht; aber schon Gans weist darauf hin, daß wir mit einer verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Personen gegenüber Schwefelbädern zu rechnen haben.

Jedoch ist bei der weitaus größten Zahl der von uns mit „Sulfmutat“ oder „Furfursal“ behandelten Patienten eine in jeder Beziehung aufgetretene Besserung ihrer Krankheitserscheinungen zu verzeichnen gewesen.

Gedanken und Versuche über die Wirkung von Schwefelbädern.

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, daß wir bei der Verabreichung von Schwefelbädern nicht nur mit einer äußeren Wirkung auf die Haut, sondern immer auch mit solcher auf den

Gesamtorganismus und von hier erst aus wieder auf das Hautorgan zu rechnen haben. Es ist die Frage aufzuwerfen, ob wir von hier aus zu einer befriedigenden Erklärung für die therapeutische Wirkung des Schwefels und damit der Schwefelbäder vordringen können.

Schulz schreibt in seinen Vorlesungen: „Man kann sich ja unter Zuhilfenahme dessen, was wir von den chemischen Qualitäten des Schwefels wissen, denken, daß er besonders dazu auserlesen sei, die Oxydations- und Reduktionsvorgänge im Eiweißmolekül auf denen das Leben der Zelle beruht, in die Wege zu leiten und zu unterhalten."

Auch nach Bürgi und Spiro ist eine der wesentlichsten Wirkungen des Schwefels im intermediären Stoffwechsel zu suchen. Der Schwefel kommt in den Geweben in der Form reduzierender und oxydierender Verbindungen vor, die leicht ineinander übergehen. Auf diese Weise wird der Schwefel nach Poulsson von eingreifender Bedeutung für die Gewebeatmung. Es sei hier ferner nochmals auf die Rolle des Glutathions für die Oxydationsprozesse am Muskeleiweiß hingewiesen, die weiter oben erwähnt wurden. Auch der Nachweis schwefelreduzierender Substanzen in den verschiedensten Geweben ist für die Auffassung über die Rolle des Schwefels bei den Oxydationsprozessen der Zellen von Bedeutung.

Nimmt man dazu noch die von Hufeland und anderen beobachteten lebhaften Wirkungen des Schwefels auf das Gefäßsystem, so liegt der Gedanke nahe, daß wir die therapeutische Wirkung des Schwefels in einer Wirkung auf das System der inneren Atmung zu suchen haben. Nach der Auffassung von Bommer setzt sich dieses zusammen aus Sauerstoff heran- und Kohlensäure abtransportierendes Gefäß und dem Oxydationssystem der Zellen. Er ist der Ansicht, daß im Ursachenkomplex einer ganzen Reihe von Krankheiten Hemmungen im System der inneren Atmung eine wesentliche Rolle spielen. Auch die Wirkung des Schwefels, z. B. bei der Rosaea, faßt Bommer im Sinne einer Wirkung auf das System der inneren Atmung auf; erst auf dem Wege über diese Einflüsse vermag nach ihm der Schwefel auch antiparasitäre Wirkungen im Organismus zu entfalten. Diese Auffassung erklärt aber auch am ehesten die zweischneidige Wirkung des Schwefels, die leicht einmal zu einer Steigerung oder Neuanfachung von Entzündungsvorgängen führen kann.

Ausgehend von diesen Ueberlegungen wurde der Versuch gemacht, ob es möglich ist, nach Schwefelbädern eine allgemeine Steigerung der Oxydationsvorgänge im Organismus nachzuweisen. Bürgi hat nach dieser Richtung hin Untersuchungen unternommen. Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen aber nicht vor. Lendel (zitiert bei Kojima) fand eine Grundumsatzsenkung, wenn auch manchmal nach vorübergehender Erhöhung, für die er die Oxydation des Kohlenstoffes als Grund anführt.

Maliwa gibt einen Hinweis auf die Veränderung des Grundumsatzes, der in einer Versuchsreihe bei 60% etwas erhöht vorgefunden wurde. Er konnte mit Sicherheit aber nicht entscheiden, wieviel davon auf Konto der Temperaturerhöhung und wieviel auf die Aenderung der Oxydationsvorgänge durch aufgenommenen Schwefel zu beziehen ist.

Ich habe an einer Reihe von mit Schwefelbad behandelten Patienten systematische Untersuchungen über Veränderungen des Grundumsatzes angestellt. Was ich jedoch für die Beurteilung der Wirkung der Schwefelbäder im allgemeinen vorausgeschickt habe, gilt für die Beurteilung der Veränderungen des Grundumsatzes in ganz besonderem Maße. Ich betone ausdrücklich, daß alle Untersuchungen an ambulanten Patienten ausgeführt werden mußten, und daß wir so in keiner Weise eine Gewähr für unbedingt gleichmäßige Voraussetzungen schaffen konnten. So ist das Ergebnis dieser Untersuchungen nur mit gewissem Vorbehalt zu bewerten, da ja der Grundumsatz durch viele andere Dinge, wie Temperaturveränderung, Ernährung, Dauer des vorherigen Fastens, leicht Schwankungen unterworfen sein kann. Es wurde jedenfalls trotzdem versucht, in weitestem Maße nach allen diesen Richtungen gleiche Voraussetzungen zu schaffen.

Zunächst wurde nach dreitägiger eiweißfreier Ernährung eine Grundumsatzbestimmung gemacht. Am nächsten und am übernächsten Tag haben die Patienten je ein Schwefelbad genommen. Am 3. Tag ist wieder bei gleichbleibender Ernährung eine Grundumsatzbestimmung vorgenommen worden; nun bekamen die Patienten drei Schwefelbäder im Abstand von je zwei Tagen. Nach Ablauf dieser Zeit habe ich abermals den Grundumsatz untersucht, wobei die Patienten sich ebenfalls drei Tage vorher eiweißfrei ernähren mußten.

Bei den so beobachteten Patienten konnten wir 66% unserer Fälle eine teils mehr, teils weniger deutliche Steigerung des

Grundumsatzes beobachten. In 13% trat keine Veränderung ein, und in 21% sahen wir ein Absinken des Grundumsatzes.

Die Zusammenhänge von Grundumsatzveränderungen und Schwefelbadwirkungen bedürfen noch der weiteren Klärung.

Zusammenfassung.

Der Schwefel ist seit den ältesten Zeiten als ein bedeutendes Heilmittel bekannt. In besonderem Maße fanden seit altersher Schwefelbäder in der Dermatologie Verwendung.

Durch Beobachtungen von Hufeland und Schulz wurde der Allgemeinwirkung des Schwefels stärkere Beachtung geschenkt, und in neuerer Zeit rückt die Schwefeltherapie unter der Berücksichtigung allgemein biologischen Geschehens wieder in den Vordergrund. Es wurden die wichtigsten Ergebnisse über die Pharmakologie und die biologischen Wirkungen des Schwefels, sowie seine Wirkungen in der Dermatologie zusammengestellt.

Eigene Beobachtungen an Patienten, die mit künstlichen Schwefelbädern (Sulfumtat und Furfursal) behandelt wurden, zeigten bedeutsame Heilerfolge besonders beim chronischen Ekzem; aber auch bei anderen Hauterkrankungen, wie seborrhoisches Ekzem, Psoriasis, Pyodermien waren Heilerfolge zu verzeichnen. Bestimmungen über Veränderungen des Grundumsatzes nach Schwefelbädern wiesen auf eine Erhöhung des Grundumsatzes hin. Die Wirkung des Schwefels ist in dem Eingriff desselben in den Gesamtorganismus im allgemeinen, insbesondere in seinem Einfluß auf das System der inneren Atmung zu suchen.

Literatur.

Abbeg, W. Die Indikationen für Sulfur. Allgem. Homöop. Zeitung 1931, Nr. 4.

Abel I. I. und Geiling. Journal of pharmakol. and experiment. therap. 1925. 15. S. 423.

Arzt-Zieler. Die Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1934, Berlin.

Bier. Beiträge zur Heilkunde. Der Schwefel. M. M. W. 1925.

Bier, A. Wie sollen wir uns zur Homöopathie stellen? M. M.W. 1930.

Bommer, S. Die Behandlung der Rosazea. D. M.W. 1937, 13.

Bohnenkamp, H. Untersuchungen über die Wirkungsweise des Bades. Ztschr. f. d. ges. physik. Ther. Bd. 43, Heft 2.

Briest, K. Schwefelbäder in der inneren Medizin. Die Med. Welt 1931 Nr. 46.

Burkardt, A. Die Behandlung mit colloidalem und physiologischem Schwefel. Fortschrt. d. Therap. 1936 Nr. 46.

Bürgi, E. Ueber die Wirkung des Schwefels und der Schwefelquellen. Klin. Woch.-Schr. 1925 Nr. 20.

Bürgi, E., u. Gordonoff, T. Zur Pharmakologie des Schwefels. Klin. Woch.-Schr. 1926 11.

Bürgi, E., u. Gordonoff, T. Ueber die Nypoglykämische Wirkung des Schwefels. Klin. Woch.-Schr. 1927, 3.

Basch, F. Ueber Schwefelwasserstoffvergiftung bis äußerer Applikation. Archiv für exper. Patho. u. Physiol. 1926 1. S. 131.

Bauer. Zur Biologie der Thiosulfate. Schweiz. Med. Woch.-Schr. 1922 44.

Bennigson, W. Verwendung kolloidalen Schwefels bei Hautkrankheiten. Dermat. Woch.-Schr. 1924 46.

Bisch, R. M., u. Basch, E. Ueber das Schicksal parenteral verabreichten Schwefels und seinen Einfluß auf den Stoffwechsel. Biochem. Ztschr. 1921, 118, S. 39.

Block. Die Praxis der Hautkrankheiten. Berlin 1908.

Darier, J. Grundriß der Dermatologie. 1936. Leipzig.

Delbanco, E., und Unna, P. Schwefelbehandlung bei Hautkrankheiten. Fortschr. d. Ther. 1933. S. 541—551.

Foerster, R. Schwefelbäder bei der Behandlung von Hautkrankheiten. Die Med. Welt. 1934. Nr. 46.

Gans, O. Ueber die Bedeutung des Schwefels für die Biologie und Pathologie der menschlichen Haut. Zentralbl. für Haut- und Geschlechtskrankheiten. 1926, 20, 7/8.

Géber, J., und Block, G. Behandlung der akue vulgaris, Rosacla und Psoriasis vulgaris mit intramuskulären Schwefelinjektionen. Zentralblatt für Haut- u. Geschlechtskrankhtn. 1925, 2, S. 313.

Golodetz, L. Die Wirkung des Schwefels auf die Med. Klin. 1911, 28.

Gordonoff, T. Die Pharmakotherapie des Schwefels. Leipzig 1928.

Handowsky. Ueber Schwefeltherapie. K. W. 1925, S. 182.

Heffter, A. Beiträge zur Pharmakologie des Schwefels. Arch. für eseper. Path. u. Pharm. 1904, S. 182.

Heubner, W. Schwefel, Handbuch der experim. Pharmakol. 1927.

Heubner, W., und Meyer-Bisch, R. Ueber Sulfat und Esterschwefelsäure in normalen u. patholog. Körperflüssigkeiten

Hogler, H. Salhuminbäder in der konservativen Gynäkologie. Wien. Med. Woch.-Schr. 1936, Nr. 2.

Hottinger, A. Zur Wirkungsweise des Schwefels. Schweiz. Med. Woch.-Schr. 1923, 17.

Jansen. Der heutige Stand der wissenschaftl. Balneologie. Aerzte-Festschrift des Bades Neuenahr, 1933.

Klopstock. Ueber künstl. Schwefelbäder. Münch. Med.Woch.-Schr. 1908.
Kmietowicz, Jun., und Franciszek. Die Resorption des Schwefelwasserstoffes durch die Haut. Zentralblatt für Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1930, 3, S. 440
Kojima. Ueber den Einfluß von Sulfid, Sulfit- und Sulfatverbindungen auf den Stoffwechsel. Zeitschr. f. exper. Mediz. 1933, 91, S. 257.
Kpytowski, W. Beitrag zu den patholog. Veränderungen der gesunden Haut nach Schwefelwirkung. Arch. für Dermat. u. syph. 1913, 114, S. 89.
Lackenbacher. Ueber die Einwirkung des Badener Schwefelthermen auf Hautkrankheiten. Wien. Med. Woch.-Schr. 1928, 51.
Leeser, O. Schwefel Hippokratei, 1929, 1.
Maliwa, E. Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Wirkung von sogenannten Schwefelbädern. Wien. Klin. Woch. 1925, 48.
— Beiträge zur experimentellen Balmologie der Schwefelbäder. Med. Klin. 1926, Nr. 22.
— Wirkungsweise und Indikationen der Schwefelbäder. Zeitschrift für Wissensch. Bäderkunde 1927, S. 327.
Matthias, F. Die alten Indikationen der Schwefelthermen. Zeitschr. für Wissensch. Bäderkunde. 1926, 3, S. 162.
Menschel, H. Zur Kolloidchemie und Pharmakologie der Keratinsubstanzen d. menschl. Haut. Archiv für exper. Pathol. und Pharm. 1925, 110, S. 1.
Meyer-Bisch, R., und Heubner, W. Ueber den Einfluß von Schwefelinjektionen auf den Gelenkknorpel. Biochem. Zeitschrift, 1921, 122, 128.
Moncorps, C., und Bohnstedt, R. Untersuchungen über die Pharmakologie und Pharmakodynamik der Salben und Salbeninkorporierten Medikamente. I. Mittlg.: Arch. für exper. Pathol. und Pharmate 1929, 141, S. 67. III. Mittlg.: Arch. für exper. Pathol. u. Pharm. 1930, 153, S. 57.
Müller, E. F., und Delbanco, E. Zur Schwefeltherapie in der Venerologie und Dermatologie. Zentralblatt für Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1926, 20, 7/8.
Neugebauer, H. Schwefel als Umstimmungsmittel. Allg. Homöop. Ztg. 1932, 4/5.
Niesel, M. Ueber die Wirkung fortgesetzter kleiner Dosen von Schwefel beim gesunden Menschen. Inanz. Dissert. Greifswald 1887.
Peemöller, Fr., und Lind, O. Ueber Bäderwirkungen. Archiv für exper. Path. u. Pharm. Bd. 178, H. 1
v. Pezold. Ueber Bäder in der Dermatologie. Fortschr. d. Therap. 8. Jahrg., H. 2.
Pollitzer, H. Ueber onkogene Obotipaion und ihre Behandlung mit parcuteralem Schwefelwasserstoff. W. Pl. W. 1925, Nr. 4.
Poulsson, C. Jahrbuch der Pharmakologie.
Pulewka, P. Die hornlösende Wirkung der Schwefelalkalien. Zeitschr. für physial. Chan. 1925, 146, S. 130.
Rießer und Simon. Versuche über die Wirkung chronischer Verabfolgung kleiner Schwefeldosen. Verhandlg. d. deutsch. pharmakologischen Gesellschaft, 1925, S. 46.
Rierke, E. Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1920, Jena.
Rösing, E. Untersuchung über die Oxydation von Eiweiß in Gegenwart von Schwefel. Rostock, 1891.
Schäffer. Die Therapie der Haut- und venerischen Krankheiten. Urban und Schwarzenberg, 1915.
Schlemmer, F. Untersuchungsbefund aus dem Universitätsinstitut für Pharmazeutische und Lebensmittelchemie. München, 1931.
Schulz, H. Studien über die Pharmakodynamite des Schwefels. Greifswald 1896.

Schulz, H. Vorlesungen über Wirkung und Anwendung der unorg. Arzneimittel. Leipzig 1926.
Schöberl, A. Bemerkungen über chemische Grundtatsachen des Schwefelstffweochsels. Klin. Woch.-Schr. 1936, Nr. 13.
Simonson. Verhandlg. d. Dtsch. pharm. Gesellsch. Rostock 1925.
— Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie, 1926, 214, S. 380—385.
Spiro, P. Zur unspezifischen Reizkörpertherapie chronischer Gelenkerkrankungen. D. M. W. 1927, 22.
Stepp, W., Kühnau, J., Schröder, H. Die Vitamine und ihre klinische Anwendung. Stuttgart 1936.
Stifft. Ueber die physiologische und therapeutische Wirkung des Schwefelwasserstoffgases nach Beobachtungen an der kalten Schwefelquelle zu Weilbach. 1886.
Stigler, R. Eine Beobachtung über die Aufnahme und Ausscheidung des Schwefels durch die Haut. M. M. W. 1929, S. 1785.
Schumacher II. D. M. W. 1881, 8.
Walter, E. Verwendung des Schwefels in der Dermatologie. Inang. Dissert. Marburg 1928.
Wanderer, E. Ueber die Anwendung des Schwefelbades bei Hautkrankheiten. Schweiz. Med. Woch.-Shr. 1936, Nr. 48.
Werder, H. Zur Kenntnis der Schwefelwirkung. Arch. für experiment. Patholog. und Pharmak. 1922, 95, S. 238.
Zieler. Lehrbuch der Haut- u. Geschlechtskrankheiten. 1934, Berlin.

Lebenslauf.

Am 3. November 1907 wurde ich in Posen geboren. Ich bin evangelischer Konfession.

Von Ostern 1914 ab besuchte ich das Falk-Realgymnasium zu Berlin, an dem ich Ostern 1926 die Reifeprüfung ablegte. Ich studierte Medizin an den Universitäten Berlin und Innsbruck. Das medizinische Staatsexamen bestand ich vor dem Prüfungsausschuß der Berliner medizinischen Fakultät im Oktober 1934.

Während des praktischen Jahres arbeitete ich an der I. medizinischen Universitätsklinik der Charité, an der Universitäts-Hautpoliklinik Ziegelstraße und an der Universitäts-Frauenklinik Artilleriestraße. Am 22. November 1935 ist mir die Approbation als Arzt erteilt worden. Vom November 1935 an arbeite ich als Assistent der Universitäts-Hautpoliklinik Berlin, Ziegelstraße, unter der Leitung von Privatdozent Dr. S. Bommer.